



**19**

**МАТЕРИАЛИ  
ЗА VI МЕЖДУНАРОДНА  
НАУЧНА ПРАКТИЧНА  
КОНФЕРЕНЦИЯ**

**«НАЙНОВИТЕ ПОСТИЖЕНИЯ  
НА ЕВРОПЕЙСКАТА НАУКА -  
2010»**

**17-25 юни, 2010 г.**

**Том 19  
Съвременни  
технологии на  
информации  
Математика  
Здание и  
архитектура**

**София  
«Бял ГРАД-БГ» ООД  
2010**



<b>Колотілкін А.В.</b> Розробка програмного забезпечення для розв'язування транспортної задачі в сучасних геоінформаційних системах .....	49
<b>Чунарьова А.В., Чунарьов А.В.</b> Принципи організації захисту інформації в сучасних інформаційно-комунікаційних системах і мережах .....	53

## МАТЕМАТИКА

### ТЕОРИЯ НА ВЪЗМОЖНОСТИ И МАТЕМАТИЧЕСКА СТАТИСТИКА

<b>Диденко А.В.</b> Фильтр Калмана-Бьюси .....	58
--	----

### ПРИЛОЖНАТА МАТЕМАТИКА

<b>Найко Д. А., Найко Т.І.</b> Наближення проміжної похідної комбінаціями операторів класу В (одновимірний випадок) .....	63
---	----

### МАТЕМАТИЧЕСКИ ЧЕРТЕЖ

<b>Джомартова Ш.А.</b> Модель информационно-аналитической системы.....	67
<b>Денисова Ю.Э., Щетинина Е.К.</b> Анализ и способы снижения влияния мультиколлинеарности на значимость модели .....	70
<b>Монахова Л.Ю.</b> Операторный подход к определению математических понятий.....	72

## ЗДАНИЕ И АРХИТЕКТУРА

### АРХИТЕКТУРНИ РЕШЕНИЯ НА ОБЕКТИ ЗДАНИЯ И РЕКОНСТРУКЦИИ

<b>Кисамедин Г.М.</b> Новаторство в использовании свойств новых материалов – условие для возникновения уникального продукта. Уникальность по месту расположения – «Дом над водопадом» Ф.Л. Райт. 1935-1939 г.....	76
---	----

### СЪВРЕМЕННИ ТЕХНОЛОГИИ НА СТРОИТЕЛСТВО, РЕКОНСТРУКЦИИ И ВЪЗСТАНОВЯВАНЯ

<b>Якуба Г.В., Плужник Г.М.</b> Способы відведення води з проїзної частини великих і середніх мостів з використанням бортового каменя .....	80
---	----

### СЪВРЕМЕННО ТЕЛОСЛОЖЕНИЕ ОТ МАТЕРИАЛ

<b>Туленбаев Ж. С.</b> Получение покрытий на основе фосфатных соединений .....	83
<b>Туленбаев Ж. С.</b> Спекание смесей порошков в системе ФКС – глина – стеклобой.....	89

### ТЕРМАЛНА ДОСТАВКА, ДОСТАВКА НА БЕНЗИН, ВЕНТИЛАЦИЯ

<b>Кириченко Л.В., Шушляков А.В.</b> Повышение эффективности очистки аспирационного воздуха от сахарной пыли .....	95
--	----

## МАТЕМАТИЧЕСКИ ЧЕРТЕЖ

К.ф.-м.н. Джомартова Ш. А.

Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Казахстан

### МОДЕЛЬ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Методология математического моделирования завоевала прочные позиции в технологической и естественно-научной сферах, ее прогресс существенно заметен также и в приложениях к экономическим системам. Если же говорить о процессах с участием «человеческого фактора» (в первую очередь, о социальных процессах), то успехи «третьего метода» конструирования, проектирования в этой области гораздо скромнее [1].

Поэтому несомненна актуальность математического моделирования социальных процессов и разработка информационно-аналитических систем (ИАС), позволяющих осуществлять мониторинг показателей, характеризующих социально-экономическую ситуацию в разрезе регионов страны.

Для разработки реальной системы автоматизированного прогнозирования социально-экономической ситуации определен перечень экономических, демографических и социальных параметров. К социально-экономическим показателям отнесли, например, внутренний валовой продукт (ВВП) на душу населения, индекс физического объема ВВП на душу населения, в процентах к предыдущему году, объем промышленного производства в млрд.тенге, индекс физического объема промышленного производства, в процентах к предыдущему году, число промышленных предприятий и производств и т.д. В качестве демографических показателей взяли: численность населения, численность населения в трудоспособном возрасте, количество родившихся; количество умерших, количество эмигрировавших граждан, количество иммигрировавших граждан и т.д. К показателям уровня преступности в регионе отнесли, например, число всех зарегистрированных преступлений, число зарегистрированных убийств и покушений на убийство, число зарегистрированных краж и т.п.

Для обеспечения автоматизированного мониторинга социально-экономической ситуации, по результатам анализа и возможности получения конкретных данных определены следующие индексы  $y = (y_1, \dots, y_m)$ : индекс стоимости жизни; индекс развития человеческого потенциала; уровень безработицы; уровень криминогенности; уровень медицинского обеспечения и т.п.

Как известно социальная напряженность определяется не только социально-экономическими факторами, но и политической активностью населения. Для оценки политической активности населения использованы данные СМИ и Интернета. С этой целью введены следующие показатели политической актив-

ности  $z = (z_1, \dots, z_k)$ : количество публикаций в региональных и республиканских СМИ с призывами к поведению актов неповиновения; количество демонстраций, митингов и других массовых выступлений с протестом в отношении руководства региона и страны, имеющих экономический характер; количество демонстраций, митингов и других массовых выступлений с протестом в отношении руководства региона и страны, имеющих политический характер; общая численность участвующих в демонстрациях, митингах и других массовых выступлениях; общая численность участвующих в голодовках, имеющих экономический характер; общая численность участвующих в голодовках, имеющих политический характер; уровень активности оппозиционных партий. На основе введенных показателей и социально-экономических показателей вычислен индекс социальной напряженности.

ИАС позволяет с помощью методов корреляционного анализа найти степень зависимости (корреляцию) между параметрами (при этом имеется возможность учитывать эффект запаздывания). Например, можно найти корреляцию между: уровнем безработицы и числом преступлений, среднемесячной заработной платой и числом преступлений.

Для оценки ряда параметров, которые в природе не могут быть измерены (например, индекс социальной напряженности), обеспечена возможность проведения экспертного исследования, заключающегося в том, что каждый эксперт независимо от других дает оценку выбранного параметра при смоделированной или реальной ситуации, которая количественно характеризуется значениями других параметров. Для любого выбранного параметра построено регрессионное уравнение, зависящее от остальных параметров.

В качестве управляющих параметров  $u = (u_1, \dots, u_l)$  определены директивы, мероприятия республиканского и регионального уровня. В свою очередь управляющие параметры подразделяются на социально-экономические, политические.

Используя особенности исследуемой задачи построена модель в виде системы обыкновенных дифференциальных уравнений

$$\frac{dx}{dt} = f(x, y, z, u, p, t) \quad (1)$$

$$\frac{dy}{dt} = g(x, y, z, u, p, t) \quad (2)$$

где  $u$  – внешние факторы,  $p$  – параметры привязки (настройки) математической модели к реальным данным.

С помощью методов математической теории идентификации на основе ретроспективных знаний значений параметров  $x = (x_1, \dots, x_n)$ ,  $y = (y_1, \dots, y_m)$ ,  $z = (z_1, \dots, z_k)$  и  $u = (u_1, \dots, u_l)$  вычислены значения параметров  $p$ . При этом вид

функций  $f(x, y, z, u, p, t)$  и  $g(x, y, z, u, p, t)$  (с точностью до неизвестных постоянных  $p$ ) построены с учетом «физики» исследуемых показателей.

Таким образом, определена математическая модель, характеризующая связь между входными и управляющими параметрами. ИАС позволяет спрогнозировать поведение (динамику) входных параметров при различных (специальным образом заданных) заданных управляющих воздействиях.

Зная значения параметров  $x, y$  в настоящий момент времени, который обозначим через  $t_0$ :

$$x(t_0) = x_0; \quad (3)$$

$$y(t_0) = y_0; \quad (4)$$

решая полученную задачу Коши (1)-(4) численными методами (в частности методом Рунге-Кутты) при заданных внешних воздействиях  $u$ , найдены значения параметров  $x, y$  в момент времени  $t_1$ , т.е. таким образом, решена задача прогнозирования на период  $[t_0, t_1]$ .

Решая последовательность задач Коши (1)-(4) при различных (специальным образом заданных) заданных внешних воздействиях  $u_1, \dots, u_k$  можно спрогнозировать соответствующее поведение параметров  $x, y$  к моменту времени  $t_1$ , т.е. дать возможность получить ответ на вопрос (проиграть ситуацию), что может произойти, если будет выбрана стратегия  $u_1$  в отличие от стратегии  $u_2$  и т.п.

Если же мы хотим привести параметры  $x, y$  в момент времени  $t_1$  к требуемым нам значениям

$$x(t_1) = x_1; \quad (5)$$

$$y(t_1) = y_1; \quad (6)$$

то с помощью модели (1)-(2) можно попытаться ответить на вопрос возможно ли это, при ограниченных внешних воздействиях

$$u \in U.$$

При этом, обычно параметры  $x_1$  и  $y_1$  задаются из области «благоприятствующих» значений для соответствующих показателей.

Однако требования на параметры  $x, y$  в момент времени  $t_1$  могут задаваться не конкретными значениями, а некоторой областью желаемых значений. Например, в виде некоторой зависимости:

$$Q(t_0, t_1, x(t_1), y(t_1)) \leq \varepsilon. \quad (7)$$

Для некоторых классов моделей ответ на этот вопрос можно получить с помощью математической теории управления.

Если же задача управляемости имеет положительное решение (т.е. существует хотя бы одно управление  $u \in U$ , обеспечивающее перевод системы (1)-(2) из состояния (3)-(4) в состояние (5)-(6) или (7)), то целесообразно выбрать такое

управление, которое кроме решения поставленной задачи доставляло бы минимум некоторому критерию (это могут быть затраты энергии, быстродействие или др.)

$$J(u) \rightarrow \min_{u \in U}.$$

Задача оптимального управления при ограничениях (5)-(6) является задачей с закрепленным правым концом. Задача оптимального управления при ограничениях (7) является задачей с подвижным правым концом,

Поставленная задача решена методами математической теории оптимального управления с использованием метода штрафных функций.

В случае нескольких критериев выбора оптимальных управляющих воздействий многокритериальную задачу с  $J_i, i = \overline{1, n}$  функционалами свели к однокритериальной задаче оптимального управления с функционалом

$J = \sum_{i=1}^n \alpha_i J_i$ . Здесь  $\alpha_i, i = \overline{1, n}$  – глобальные весовые коэффициенты, определяются на основе метода анализа иерархии [2].

ИАС разработана на СУБД MySQL с использованием языка WEB-программирования PHP. В настоящее время ИАС находится в опытной эксплуатации. В дальнейшем планируется для визуализации данных использовать ГИС-систему MapInfo.

Литература:

1. Малыхин В.И. Социально-экономическая структура общества: математическое моделирование. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 175с.
2. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. – М.: Радио и связь, 1993. – 320 с.

**Денисова Ю.Э.**

**Научный руководитель: Щетинина Е.К.**

*Донецкий национальный университет экономики и торговли  
им. М. Туган-Барановского*

## **АНАЛИЗ И СПОСОБЫ СНИЖЕНИЯ ВЛИЯНИЯ МУЛЬТИКОЛЛИНЕАРНОСТИ НА ЗНАЧИМОСТЬ МОДЕЛИ**

Выбор факторов- основа для построения многофакторной корреляционно-регрессионной модели.

На этапе формирования перечня факторов и их логического анализа собираются все возможные факторы, обычно более 20-30 факторов. Но это не удобно для анализа и влечет за собой неустойчивость модели. Неустойчивость мо-